

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-003349

(43)Date of publication of application : 06.01.1998

(51)Int.Cl.

G06F 3/033

G06F 3/033

G06F 3/03

(21)Application number : 08-314099

(71)Applicant : O 2 MICRO INC

(22)Date of filing : 21.10.1996

(72)Inventor : STIRLING S DOE  
YOUNGYOU JO LEE  
JOHN RANJI

(30)Priority

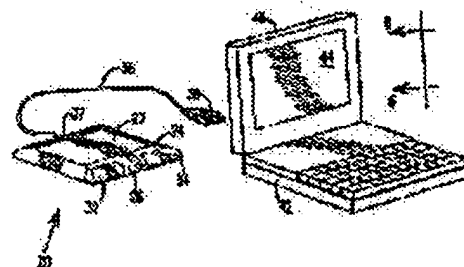
Priority number : 95 549422 Priority date : 27.10.1995 Priority country : US

## (54) TOUCH PAD DIGITAL COMPUTER POSITIONING DEVICE AND OPERATING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively sense and analyze respective positions inside an active area where the simultaneous touch of plural fingers occur in touch pad digital computer positioning device (pointing device) for controlling the position of a cursor appearing on the display screen of a digital computer.

SOLUTION: An active area 22 and the touch of plural fingers make active or inactive other touch pad operating characteristics such as the sensitivity degree of a touch pad 20 corresponding to a drag lock operating mode, computer power save and finger touch. Besides, the touch pad 20 is used for transmitting data to a computer 42 so as to continuously move the cursor over a display screen 44 of the computer 42 in a direction determined by the starting direction of touch move over the active area 22 by sensing the speed and direction of finger touch with the active area 22. When there is no finger touch with the active area 22, the touch pad 22 monitors the active area 22, adjusts its operation and compensates the change of surrounding environment such as the change of temperature, humidity and atmospheric pressure.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-3349

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月6日

(51) IntCl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F	3/033	3 1 0	G 0 6 F 3/033	3 1 0 Y
		3 8 0		3 8 0 D
	3/03	3 8 0	3/03	3 8 0 H

審査請求 未請求 請求項の数36 書面 (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願平8-314099  
(22) 出願日 平成8年(1996)10月21日  
(31) 優先権主張番号 08/549, 422  
(32) 優先日 1995年10月27日  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 596169978  
オーツ・マイクロ・インク  
O▲2▼ Micro, Inc.  
アメリカ合衆国カリフォルニア州95054サ  
ンタ・ク ラーラ、グレートアメリカ・パ  
ークウェイ4800 スイート515  
(72) 発明者 スターリング・エス・ドゥー  
アメリカ合衆国カリフォルニア州94303パ  
ロ・アル ト、ローマバード・アベニュー  
1055  
(74) 代理人 河上 敏範

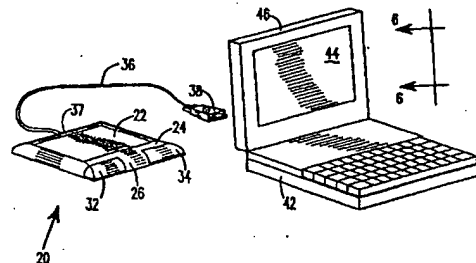
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチパッド・デジタルコンピュータ位置決め装置及びその操作方法

(57) 【要約】

【目的】 デジタルコンピュータの表示画面上に現れるカーソルの位置を制御するタッチパッド・デジタルコンピュータ位置決め装置（ポインティング・デバイス）において、同時複数指（フィンガー）接触が起こる活動領域内の夫々の箇所を有効に感知及び分解出来るようにする。

【構成】 活動領域22との複数フィンガー接触が、ドラッグロック動作モード、コンピュータ電力保存及びフィンガー接触に対するタッチパッド20の感応度等の他のタッチパッド操作特性を起動するか不動作にするようにする。タッチパッド20はまた、活動領域22とのフィンガー接触に対する速度と方向を感知し、活動領域22に跨る接触移動の開始方向により定められた方向にコンピュータ42の表示画面44に跨って連続的なカーソル移動を行うデータをコンピュータ42に送信するのに用いられる。活動領域22とのフィンガー接触が無い間、タッチパッド20は活動領域22を監視し、その動作を調整して温度、湿度及び大気圧等の変化等の周囲環境の変化を補償する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カーソルの位置がその表示画面に現れるデジタルコンピュータにおいて、活動領域を有し該活動領域との指接触により上記カーソル位置を制御するタッチパッド位置決め装置を操作する方法であって、上記タッチパッドの前記活動領域との第一の接触を感知し、

同時に、上記タッチパッドの前記活動領域における予め確立された特定箇所内の第二の接触を感知し、そして上記タッチパッドが現在ドラッグロック (drag-lock) 動作モードで動作していなければ、該タッチパッドがそのドラッグロック動作モードを起動するようにしたことを特徴とする方法。

【請求項2】 更に、上記タッチパッドが現在ドラッグロックモードで動作している場合、前記活動領域内の他の箇所にも他の接触が存在する間に同活動領域における予め確立された特定箇所内の接触を感知すると、上記タッチパッドがそのドラッグロック動作モードを不動作にするようにしたことを特徴とする請求項1に記載する操作方法。

【請求項3】 上記予め確立された特定領域内の接触が上記タッチパッドのドラッグロック動作モードを起動又は不動作にするようにしたことを特徴とする請求項2に記載する操作方法。

【請求項4】 上記予め確立された特定箇所が前記活動領域の下方左隅に配置されていることを特徴とする請求項1に記載する操作方法。

【請求項5】 上記予め確立された特定箇所が前記活動領域の下方右隅に配置されていることを特徴とする請求項1に記載する操作方法。

【請求項6】 上記予め確立された特定箇所がまた前記活動領域の下方左隅をも占めることを特徴とする請求項5に記載する操作方法。

【請求項7】 カーソルの位置がその表示画面に現れるデジタルコンピュータにおいて、活動領域を有し該活動領域との指接触により上記カーソル位置を制御するタッチパッド位置決め装置を操作する方法であって、上記タッチパッドとの接触が前記活動領域に跨って移動する方向と速度の両方を感知し、そして上記接触の速度が一時的に所定の閾値を越える場合、たとえ前記活動領域との接触が引き続き続いて静止で有っても前記活動領域との該接触が継続する間、前記タッチパッドはデータを該タッチパッドから前記デジタルコンピュータに送信し、該デジタルコンピュータにより前記カーソルは、前記活動領域に跨った接触運動の開始方向が定める方向に、前記表示画面に跨って移動を継続するようにしたことを特徴とする方法。

【請求項8】 上記速度が1秒当たり1インチの所定の閾値を越えなければ成らないようにしたことを特徴とする請求項7に記載する操作方法。

【請求項9】 カーソルの位置がその表示画面に現れるデジタルコンピュータにおいて、活動領域を有し該活動領域との指接触により上記カーソル位置を制御するタッチパッド位置決め装置を操作する方法であって、上記タッチパッドが前記活動領域に跨って移動する方向を感知し、そして上記活動領域により感知される該活動領域に印可された圧力が一次的に所定の閾値を越える場合、たとえ上記活動領域との接触が引き続き続いて静止で有っても同活動領域との該接触が継続する間、前記タッチパッドはデータを該タッチパッドから前記デジタルコンピュータに送信し、該デジタルコンピュータにより前記カーソルは、前記活動領域に跨った接触運動の開始方向が定める方向に、前記表示画面に跨って移動を継続するようにしたことを特徴とする方法。

【請求項10】 カーソルの位置がその表示画面に現れるデジタルコンピュータにおいて、活動領域を有し該活動領域との指接触により上記カーソル位置を制御するタッチパッド位置決め装置を操作する方法であって、上記タッチパッドの前記活動領域における第一の予め確立された特定箇所内の第一の接触と上記タッチパッドの前記活動領域における第二の予め確立された特定箇所内の第二の接触の両方を同時に感知し、ここで該第二の予め確立された特定箇所は該第一の予め確立された特定箇所に対する位置から離れた前記活動領域内の位置に在り、

所定の時間間隔に亘って上記両予め確立された特定箇所内の同時接触の継続を感知し、そして上記所定の時間間隔に亘って継続する両予め確立された特定箇所内の前記接触の感知に応答して、制御信号を前記デジタルコンピュータに送信するようにしたことを特徴とする方法。

【請求項11】 前記タッチパッドにより送信された前記制御信号を受信するデジタルコンピュータを備え、更に、

上記制御信号を受信して上記デジタルコンピュータが低電力中断動作モードで動作していなければ、上記デジタルコンピュータは上記低電力中断動作モードを起動し、そして上記制御信号を受信して上記デジタルコンピュータが低電力中断動作モードで動作していれば、上記デジタルコンピュータは上記低電力中断動作モードを不動作にするようにしたことを特徴とする請求項10に記載する操作方法。

【請求項12】 前記第一の予め確立された特定箇所が前記活動領域の下方右隅に配置されていることを特徴とする請求項10に記載する操作方法。

【請求項13】 前記第二の予め確立された特定箇所が前記活動領域の下方左隅に配置されていることを特徴とする請求項10に記載する操作方法。

【請求項14】 前記第一の予め確立された特定箇所が前記活動領域の下方右隅に配置され且つ前記第二の予め確立された特定箇所が前記活動領域の下方左隅に配置さ

10

20

30

40

50

れていることを特徴とする請求項10に記載する操作方法。

【請求項15】 前記所定の時間間隔が半秒を越えるようにしたことを特徴とする請求項10に記載する操作方法。

【請求項16】 カーソルの位置がその表示画面に現れるデジタルコンピュータにおいて、活動領域を有し該活動領域との指接触により上記カーソル位置を制御するタッチパッド位置決め装置を操作する方法であって、上記タッチパッドの前記活動領域における第一の予め確立された特定箇所内の第一の接触と上記タッチパッドの前記活動領域における第二の予め確立された特定箇所内の第二の接触の両方を同時に感知し、ここで該第二の予め確立された特定箇所は該第一の所定箇所に対する位置から離れた前記活動領域内の位置に在り、所定の時間間隔に亘って上記両予め確立された特定箇所内の同時接触の継続を感知、そして上記所定の時間間隔に亘って継続する両予め確立された特定箇所内の同時接触の感知にตอบสนองして、前記タッチパッドの動作特性を変更するようにしたことを特徴とする方法。

【請求項17】 接触運動にตอบสนองして上記タッチパッドから前記デジタルコンピュータに送信されるデータは前記カーソルに依存する接触運動速度の異なる並進運動を特定し、上記タッチパッドは、同一接触運動速度に対して、並進運動のより少ない増大又は並進運動のより大きい増大で動作し、そして前記所定時間間隔に亘って持続する前記同時接触が起こる時、上記タッチパッドが並進運動のより少ない増大で動作していると、該タッチパッドは並進運動に対してより大きい増大を確立するようにしたことを特徴とする請求項16に記載する操作方法。

【請求項18】 接触運動にตอบสนองして上記タッチパッドから前記デジタルコンピュータに送信されるデータは前記カーソルに依存する接触運動速度の異なる並進運動を特定し、上記タッチパッドは、同一接触運動速度に対して、並進運動のより少ない増大又は並進運動のより大きい増大で動作し、そして前記所定時間間隔に亘って持続する前記同時接触が起こる時、上記タッチパッドが並進運動のより大きい増大で動作していると、該タッチパッドは並進運動に対してより少ない増大を確立するようにしたことを特徴とする請求項16に記載する操作方法。

【請求項19】 前記所定の時間間隔に亘って持続する両予め確立された特定箇所内の同時接触の感知にตอบสนองして、前記タッチパッドはX及びY座標軸を交換するようにしたことを請求項16に記載する操作方法。

【請求項20】 前記所定の時間間隔に亘って持続する両予め確立された特定箇所内の同時接触の感知にตอบสนองして、前記タッチパッドはその活動領域との指接触を感知する所定の閾値を変更するようにしたことを請求項16

に記載する操作方法。

【請求項21】 接触運動にตอบสนองして上記タッチパッドから前記デジタルコンピュータに送信されるデータは前記カーソルに依存する接触運動速度の異なる並進運動を特定し、上記タッチパッドは、同一接触運動速度に対して、並進運動のより少ない増大又は並進運動のより大きい増大で動作し、そして前記所定時間間隔に亘って持続する前記同時接触が起こる時、上記タッチパッドが並進運動のより少ない増大で動作していると、該タッチパッドは並進運動に対してより大きい増大を確立するようにしたことを特徴とする請求項20に記載する操作方法。

【請求項22】 接触運動にตอบสนองして上記タッチパッドから前記デジタルコンピュータに送信されるデータは前記カーソルに依存する接触運動速度の異なる並進運動を特定し、上記タッチパッドは、同一接触運動速度に対して、並進運動のより少ない増大又は並進運動のより大きい増大で動作し、そして前記所定時間間隔に亘って持続する前記同時接触が起こる時、上記タッチパッドが並進運動のより大きい増大で動作していると、該タッチパッドは並進運動に対してより少ない増大を確立するようにしたことを特徴とする請求項20に記載する操作方法。

【請求項23】 前記所定の時間間隔に亘って持続する両予め確立された特定箇所内の同時接触の感知にตอบสนองして、前記タッチパッドはそれが所定の時間間隔の間、他のどんな対の予め確立された特定箇所内の同時接触にもตอบสนองしないモードで動作していれば、該タッチパッドはそれが該予め確立された特定時間間隔の間、他の予め確立された特定箇所の対との接触にตอบสนองする動作モードを起動し、そして前記タッチパッドはそれが所定の時間間隔の間、他の対の予め確立された特定箇所との同時接触にตอบสนองするモードで動作していれば、該タッチパッドはそれが該所定時間間隔の間、他の予め確立された特定箇所の対との接触にตอบสนองする動作モードを不動作にするにすることを特徴とする請求項16に記載する操作方法。

【請求項24】 上記所定の時間間隔は半秒を越えるようにしたことを特徴とする請求項16に記載する操作方法。

【請求項25】 カーソルの位置がその表示画面に現れるデジタルコンピュータにおいて、活動領域を有し該活動領域との指接触により上記カーソル位置を制御するタッチパッド位置決め装置を操作する方法であって、該タッチパッドが上記活動領域との接触を感知していなければ、

前記タッチパッドが上記活動領域との接触を感知する為に監視する該活動領域の物理的特性を表す量を記録し、そしてかく記録された量にตอบสนองして、上記活動領域との接触を感知する閾値を調整し、それによって前記タッチ

10

20

30

40

50

パッドを囲繞する環境内の変化に対して該タッチパッドを補償するようにしたことを特徴とする操作方法。

【請求項26】 上記タッチパッドは、2ミリ秒を越える時間間隔に亘って前記活動領域との接触を感知しない場合にのみ、前記閾値を調整するようにした請求項25に記載する操作方法。

【請求項27】 デジタルコンピュータの表示画面上に現れるカーソルの位置を制御するタッチパッドであって、

指接触されると、それに応答する活動領域、上記活動領域に連結され該活動領域の指接触に対する応答を感知する指接触感知装置であって、上記活動領域との同時複数指接触が起こる該活動領域内の夫々の箇所を感知・分解出来る指接触感知装置、及び上記指接触感知装置に連結され且つ上記活動領域との指接触に応答してデジタルコンピュータに上記活動領域における指接触を表すデータを送信するコンピュータポートインターフェース手段を具備することを特徴とするタッチパッド。

【請求項28】 上記タッチパッドは前記活動領域における予め確立された特定箇所内の同時複数指接触の発生に、これは上記活動領域との単一指接触に応答して上記タッチパッドから上記デジタルコンピュータに引き続いて送信されるデータの特性を変更することによって為されるようにしたことを特徴とする請求項27に記載するタッチパッド。

【請求項29】 上記タッチパッドは前記活動領域との三つの速やかな順次指接触の発生の感知に応答し、これを上記活動領域との単一指接触に応答して上記タッチパッドから前記デジタルコンピュータに引き続いて送信されるデータの特性を変更して為すことを特徴とする請求項27に記載するタッチパッド。

【請求項30】 上記タッチパッドは、制御信号を上記デジタルコンピュータに送信することにより、所定時間間隔に亘って持続する前記活動領域における第一の予め確立された特定箇所と第二の予め確立された特定箇所内の同時複数指接触の発生の感知に応答するようにしたことを特徴とする請求項27に記載するタッチパッド。

【請求項31】 上記タッチパッドは、その動作特性を変更することにより、所定時間間隔に亘って持続する前記活動領域における第一の予め確立された特定箇所と第二の予め確立された特定箇所内の同時複数指接触の発生の感知に応答するようにしたことを特徴とする請求項27に記載するタッチパッド。

【請求項32】 前記指接触感知装置はまた上記タッチパッドに対する接触が前記活動領域に跨って移動する速度を感知し、且つ上記タッチパッドは、前記活動領域との単一指接触に応答して上記タッチパッドから上記デジタルコンピュータに引き続いて送信されるデータの特性を変更することにより、予め確立された閾値を越える一定速度に応答するようにしたことを特徴とする請求項

27に記載するタッチパッド。

【請求項33】 前記指接触感知装置はまた上記タッチパッドに対する接触が前記活動領域に跨って移動する速度を感知し、且つ上記タッチパッドは、たとえ接触が引き続いて静止になるとしても、前記活動領域に跨った接触運動の開始方向が定める方向に前記カーソルが前記表示画面に跨って移動し続けるように、送信データの特性を変更するようにしたことを特徴とする請求項31に記載するタッチパッド。

10 【請求項34】 更に、上記タッチパッドが前記活動領域との接触を感知しない場合、前記活動領域との指接触に対する該活動領域の応答を表す量を記録する接触感知閾値制御手段を具備し、該接触感知閾値制御手段はかく記録された上記量に応答して上記活動領域との接触を感知する閾値を調整し、それによって上記タッチパッドはそれを囲繞する環境の変化を補償するようにしたことを特徴とする請求項27に記載するタッチパッド。

【請求項35】 上記タッチパッドは前記デジタルコンピュータに物理的に組み込まれ、且つ前記コンピュータポートインターフェース手段はまた上記デジタルコンピュータの外側に在る補助的入力装置を該デジタルコンピュータに連結するポートを提供するようにしたことを特徴とする請求項27に記載するタッチパッド。

【請求項36】 マウス又はトラックボールは前記ポートに連結出来る一方、前記デジタルコンピュータはコンピュータプログラムを、その動作を損なうことなく、実行し、前記表示画面上のカーソルを位置決めする該デジタルコンピュータに対する補助入力装置として動作を直ちに開始するようにしたことを特徴とする請求項34に記載するタッチパッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、一般に、デジタルコンピュータ表示器(display)に関連して用いられる位置決め装置(ポインティング・デバイス-pointing devices)、特に、タッチパッド(touch pad)、詳しくは、タッチパッドの活動領域に跨る指の移動に応答してコンピュータ表示器画面に跨ってカーソルの移動を生ずる小さいタッチパッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 デジタルコンピュータの表示器(ディスプレイ)上のカーソル(cursor)を制御する為の位置決め装置(ポインティング・デバイス、以下「位置決め装置」)は、グラフィック・ユーザー・インターフェース(GUIと略す)を採用するコンピュータを用いるのに必須である。マウス、トラックボール、ジョイスティック、ディジタイザ・タブレット、タッチパッド等の種々異なる型の位置決め装置が利用可能である。

これ等装置の各々は在る種の限界を示している。

【0003】例えば、マウスを操作するには、コンピュータに直接隣接する比較的滑らかな作業表面上にかなりの量の自由面積を必要とする。かかる作業面に跨ってマウスを摺動、即ち、平行移動（並進）すると、マウス内に固定され且つ該作業面と接触する球が回転する。マウス内で球が回転すると、表示画面（display screen）に跨ってカーソルの対応する移動が生ずる。更に、マウスの出力信号を受信するコンピュータプログラムはマウスの信号を濾過することが出来、そうして或特殊な効果が生ずる。例えば、マウスを同一に並進しても、マウスの並進速度に応じて、コンピュータの画面に跨ってカーソルは大小異なる距離移動することがある。しかしながら、かかる濾過を以てしても、そしてかなりの量の自由作業面積を以てしても、所望のカーソル移動は、しばしば、マウスの持ち上げ及び作業面に触れずその空中移動を必要とする。

【0004】トラックボールは本質的に、マウスの上側を下にしたものである。従って、面に跨ってトラックボールの基部を並進することにより球を回転する代わりに、トラックボールの基部は固定されたままで、球は指で直接回転される。従って、トラックボールは、机上又はラップトップ又はノート型パーソナルコンピュータ内に一定量のスペースのみを必要とすると言う意味で、マウスを越える利点がある。しかしながら、トラックボールには汚染の問題が生ずる。即ち、球の周りに上方に面した開口がなければならず、そこを通して塵粒がその機構に入ることがあるからである。トラックボールはまた、汚れた指で操作される場合、汚染の問題が生ずる。

【0005】ジョイスティックは、通常固定基部から上方に突出する細長い部材である。ジョイスティックは、所定の中立位置からの細長部材の移動をコンピュータの画面上に表示されるカーソルの連続移動に変換する。従って、ジョイスティックの移動は、マウスやトラックボールの移動がする、カーソル位置に対する絶対制御を提供しない。寧ろ、ジョイスティックは高々、カーソル移動の方向及び速度のみを制御する。従って、コンピュータの画面上の所望箇所にカーソルを位置決めする為、幾つかの引き続きジョイスティック移動が必要とされるものである。

【0006】マウス、トラックボール又はジョイスティックとは対照に、ディジタイザ・タブレットは、通常、特殊スタイラスを用いて、コンピュータの表示画面上にカーソルが位置付けられるべき正確な位置の直接特定を許容する。しかしながら、ディジタイザ・タブレットの作業面上の位置とコンピュータの表示画面上の位置の間に一对一の相関を確保する為には、適度の高解像度のディジタイザは物理的に大きな装置である必要がある。従って、一般に、ディジタイザ・タブレットは、ラップトップ又はノート型パーソナルコンピュータと共に用いるには不適切である。

【0007】特にラップトップ又はノート型パーソナルコンピュータに対して、タッチパッドは他の型の位置決め装置が遭遇する問題の多くを緩和する。タッチパッドは、マウス又はトラックボールと同様に、カーソル位置に対して絶対的より相対的制御を提供し、且つこれを通常、タッチパッドの活動領域に跨る指移動にตอบสนองして行う。トラックボールと同様に、タッチパッドは小さい一定量の作業面積のみを占める。更に、タッチパッドは、トラックボールが一般に遭遇する汚染問題を回避するように、密閉することが出来る。しかしながら、タッチパッドは物理的に小さいので、コンピュータの表示画面に跨って大きなカーソル移動を行う為には、タッチパッドの活動領域に跨って指ストロークを何度か引き続いて行わなければならない。

【0008】タッチパッドのこの特定問題の緩和を目指すし、James D. LoganとBlair Evansにより申請された出願に対して付与された米国特許第5,327,161号（以下「161特許」）は、ジョイスティックと同様に、コンピュータの表示画面上のカーソルは所定方向に継続的に移動し、これはたとえタッチパッドの活動領域に跨る指移動が停止しても継続するようにしたタッチパッドを開示している。この特許は、タッチパッドの活動領域がその周囲に在る所定の境界領域に入っても、カーソルの継続移動は生ずることを開示している。或いは、この特許は、タッチパッドの下方に設置された機械的「ドラッグ・スイッチ」（drag switch）を起動すると、タッチパッドの活動領域に跨る指移動と組み合わせられてカーソルが継続的に移動し得ることを開示している。

【0009】「161特許」に開示された大面積タッチパッド活動領域に代表される技術の限界は、不故意に境界領域に入ると、或いは不故意にタッチパッドを過大圧で押すと、カーソルの継続移動が自動的に起動されてしまうことである。従って、「161特許」に開示されたタッチパッドは、しばしば、ジョイスティックでも時折遭遇された困難に類似するカーソル位置決め困難を呈示する。更に、タッチパッドの境界領域を継続カーソル移動感知に専用しようとする、相対的カーソル位置決めを提供するタッチパッド活動領域が低減してしまふ。更に、「161特許」を含む従来技術は、タッチパッドの活動領域との同時多数（複数）指接触を有効に受容又は利用していない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従って、この発明の目的は、コンピュータの表示画面に跨って連続したカーソル始動を行う為境界領域もドラッグ・スイッチも必要としないタッチパッド及びその操作方法を提供することである。この発明の他の目的は、コンピュータの表示画面に跨ったカーソルの連続移動とタッチパッドの全活動領域に亘る相対的カーソル位置決めの方を提供すると共

に、ドラグ・ロック (drag lock) 操作を行う為にキーの押圧を要求しないタッチパッド及びその操作方法を提供することである。

【0011】本発明の他の目的は、タッチパッドの活動領域との同時多数 (複数) 指接触を有効に受容且つ利用出来るタッチパッド及びその操作方法の提供にある。本発明の他の目的は、ラップトップ又はノート型コンピュータの電力管理能力を越えてオペレータの制御を許容するタッチパッド及びその操作方法の提供にある。本発明の他の目的は、タッチパッドの動作特性の直接タッチパッド制御を提供するタッチパッド及びその操作方法の提供にある。本発明の他の目的は、温度、湿度及び大気圧等の環境状態にその動作を適合させるタッチパッド及びその操作方法の提供にある。本発明の他の目的は、補助的入力装置として外部マウス又はトラックボールの付加を容易にするラップトップ又はノート型コンピュータ用タッチパッド及びその操作方法の提供にある。本発明の他の目的は、全活動状態コンピュータプログラムの動作を維持すると共に、補助的入力装置として外部マウス又はトラックボールの付加を容易にするラップトップ又は

【0012】

【課題を解決するための手段とその作用】以上の目的を達成するため、本発明は、簡潔に言えば、デジタルコンピュータの表示画面上に現れるカーソルの位置の制御を許容するタッチパッド・デジタルコンピュータ位置決め装置 (ポインティング・デバイス) を伴う。タッチパッドは、単一と同時多数指接触の両方に応答する活動領域を含む。更に、タッチパッドは、同時多数 (複数) 指接触が起こる活動領域内の夫々の箇所を感知・分解する。タッチパッドに含まれるコンピュータポートインターフェースは、活動領域における指接触を表すデータをデジタルコンピュータに送信することにより、活動領域との指接触に応答する。

【0013】従って、タッチパッドが現在ドラグロック (drag lock) 動作モードで動作していない場合、該ドラグロック動作モードは二つの異なる方法の何れかで起動することが出来る。該ドラグロック動作モードが起動される一つの方法は、活動領域との第一の接触を感知すると共に活動領域における予め確立された特定箇所内の第二の接触を同時に感知する場合である。タッチパッドが現在ドラグロック動作モードに動作していれば、一指がタッチパッド上の他の領域に接触している間、上記予め確立された特定箇所とのその後の接触はドラグロック動作モードを不作動にする。或いは、タッチ

パッドがドラグロック動作モードで動作していなければ、該動作モードはタッチパッドの活動領域上の速やかな一連の三つの軽打 (タップ・taps) により起動することが出来る。タップパッドが既にドラグロック動作モードで動作していれば、タップパッドの活動領域上の単一軽打はドラグロック動作モードを不作動にする。

【0014】タッチパッドはまた、所定の時間間隔に亘って持続する活動領域における予め確立された特定箇所内の同時多数 (複数) 指接触に応答する。一例では、かかるタッチパッド動作は、制御信号をタッチパッドに連結されたデジタルコンピュータに送信する。コンピュータ、特にラップトップ又はノート型コンピュータは、低電力「中断」動作モードを起動又は不作動にすることにより、この制御信号に応答出来る。他の例では、かかるタッチパッド動作は、指接触に対するタッチパッドの感応度等の種々のタッチパッド動作特性を変更する。

【0015】タッチパッドはまた、タッチパッドに対する接触が活動領域に跨って移動する速度及び方向を感知する。接触速度が所定の閾値を越えると、タッチパッドは引き続いてデジタルコンピュータに送信されるデータの特性を変更する。特に、活性領域とのかかる高速接触を感知した後、接触が引き続いて低速になり又は静止すると、タッチパッドは送信データを変更して、活動領域に跨る接触移動の開始方向が定める方法に表示画面に跨って連続するカーソル移動を行う。

【0016】タッチパッドが活動領域との接触を感知していなければ、タッチパッドはまた指接触に対する活動領域の応答を表す量を記録する。次いで、タッチパッドは活動領域との引き続く接触を感知する閾値を調整するのに該記録量を用いる。このようにして、タッチパッドは温度、湿度及び大気圧等のタッチパッドを囲繞する環境の変化を補償する。

【0017】この発明によるタッチパッドは、二つの区別的に異なる実施例において具現することが出来る。一実施例において、タッチパッドはデジタルコンピュータに外部に置かれ且つコンピュータシリアルポートを通してデジタルコンピュータと連絡する。特にラップトップ又はノート型コンピュータに有用な他の実施例において、タッチパッドはコンピュータの構造に物理的に組み込まれる。かかる一体化又は集積実施例において、タッチパッドはまた、ラップトップ又はノート型コンピュータの外部に在るマウス又はトラックボールを連結する第二のシリアルポートを提供する。更に、かかる外部補助入力装置は、コンピュータプログラムが実行される一方で、コンピュータの第二のシリアルポートに差し込むことが出来る、即ち、該補助入力装置はコンピュータに「ホットプラグ」 ("hot plug") することが出来る。

【0018】本発明のこれ等及び他の目的、構成及び作用・効果は、添付する種々の図面図に例示されているよ



うな好ましい実施例の以下の詳細な説明からこの発明が属する分野における当業技術者により容易に理解されよう。

【0019】

【実施例】図1に関して、そこに描写されているのは本発明によるタッチパッドで、一般的参照番号20で言及されている。タッチパッド20は、エスカチオン24により囲繞された2.64インチx2.0インチの活動領域22を含む。エスカチオン24の比較的広い前縁26の両端に在るのは、夫々、左ボタン32と右ボタン34である。左右ボタン32と34は、従来のデジタルコンピュータ・マウス又はトラックボール上の左右ボタンと同じように動作する。タッチパッド20はまた、エスカチオン24の後縁37を一端が通るケーブル36を含む。ケーブル36の他端の固定されているのは、シリアルポート接続子(コネクタ)38である。シリアルポート接続子38は、タッチパッド20が図1に描写されたラップトップ又はノート型コンピュータ42等のデジタルコンピュータのシリアルポートに接続されるのを許容する。コンピュータ42は、その上半46内に収められた表示画面44を含む。GUI(前出)を採用するコンピュータプログラムの実行中に、上記表示画面44上にはカーソルが現れる。

【0020】さて図2に関して、活動領域22は破線で描写された二重側部付き印刷回路基板52から成り、該基板52は約0.070インチの薄さである。印刷回路基板52の上表面54には、好ましくは、24個の平行で細長い導電性X-軸感知トレース56が形成されている。X-軸感知トレース56は、活動領域22のY-軸56に平行に並んでいる。図3bにより明瞭に描写されているように、各X-軸感知トレース56は矩形形状バー62から成る切り換えしパターンを含み、該バー62の一端には固体円板64が在る。直隣接円板64は互いに約0.11インチ離間され、この距離は直隣接X-軸感知トレース56間の間隔でもある。環状端子アイレット66は各X-軸感知トレース56の両端を終端し、それへの電気的接続が形成される。X-軸感知トレース56を囲繞する別個のガードリング(guard ring)68もまた、印刷回路基板52の上表面54上に配置することが出来る。印刷回路基板52がガードリング68を含んでいれば、ガードリング68は回路接地に電気的に接続されている。

【0021】再び図2に関して、印刷回路基板52の下表面74には、好ましくは、18個の平行で細長い導電性Y-軸感知トレース76が形成されている。Y-軸感知トレース76は活動領域22のX-軸78に平行に並んでいる。図3bにより明瞭に描写されているように、各Y-軸感知トレース76は矩形形状バー82から成る繰り返しパターンを含み、該バー82の一端には環状アイレット84が在る。X-軸感知トレース56と同様

に、直隣接アイレット84は互いに0.11インチ離間され、この距離は直隣接Y-軸感知トレース76間の間隔でもある。環状端子アイレット86は各Y-軸感知トレース76の両端を終端し、それへの電気的接続を形成する。

【0022】図3bに描写されているように、各X-軸感知トレース56と各Y-軸感知トレース76の夫々の一端子アイレット66と一端子アイレット86は、ダイオード94の陰極92に接続する。ダイオード94の陽極は並列に回路接地98に接続する。各X-軸感知トレース56と各Y-軸感知トレース76の夫々の他端子アイレット66と他端子アイレット86は、PNPトランジスタ104のコレクタ102に接続する。PNPトランジスタ104のエミッタ106は、X-軸キャパシタンス充電ライン108又はY-軸キャパシタンス充電ライン112の何れかに並列に接続する。

【0023】タッチパッド20の好ましい実施例においては、4個のX-軸キャパシタンス充電ライン108と3個のY-軸キャパシタンス充電ライン112が在る。各X-軸キャパシタンス充電ライン108と各Y-軸キャパシタンス充電ライン112は、6個のPNPトランジスタ104のエミッタ106に並列に接続する。6個のPNPトランジスタ104のコレクタ102は、6個の直隣接X-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76に夫々接続する。このようにして、24個のX-軸感知トレース56は、X-軸キャパシタンス充電ライン108により、各々が6個のX-軸感知トレース56を含む4個の独立群に分割される一方、18個のY-軸感知トレース76は、Y-軸キャパシタンス充電ライン112により、各々がまた6個のY-軸感知トレース76を含む3個の独立群に分割される。

【0024】図3bに例示されているように、ダイオード94とPNPトランジスタ104は全て、破線114と破線116の間に囲繞されている。ダイオード94とPNPトランジスタ104を破線114と116の間に囲繞することによって、ダイオード94とPNPトランジスタ104は、破線114と116間に位置する図3に描写されたタッチパッドの他の全ての素子と共に、好ましくは単一アプリケーション特定集積回路(ASIC)に全て含まれることが例示される。

【0025】各X-軸キャパシタンス充電ライン108と各Y-軸キャパシタンス充電ライン112は、390kΩ抵抗122の第一の端子とダイオード126の陽極124に接続する。各ダイオード126の陰極128と各抵抗122の第二の端子は、インバータ134の出力132に並列に接続される。図3bに例示されているように、抵抗122とダイオード126は、破線114と116の外側に在り、従って、好ましくは上記ASICから除かれる。充電X-軸トレースライン136又は充電Y-軸トレースライン138を介して各インバータ1

34の入力142に供給される論理信号の状態に応じて、各インバータ134の出力132に在る電位は、負電圧である近接地電位又は近VCCの何れかである。

【0026】各PNPトランジスタ104のベースは、抵抗152を通してダイオード156の陽極154に連結されている。各ダイオード156の陰極158は、24個のX-軸選択ライン162aから162xの一つ又は18個のY-軸選択ライン164aから164rの一つの何れかに連結されている。

【0027】図4は、図3に描写された電子回路内で発生する電圧波形を描写している。ライン充電パルス波形172は、インバータ134に対する入力142に存在する電位を例示している。上述のように、入力142が高電位にある間、インバータ134の出力132における電位は負である。出力132にある負の電位は出力132から並列接続抵抗122及びダイオード126を通してX-軸キャパシタンス充電ライン108の一つ又はY-軸キャパシタンス充電ライン112の一つの何れかに連結されている。X-軸キャパシタンス充電ライン108又はY-軸キャパシタンス充電ライン112に接続された6個のPNPトランジスタ104のエミッタ106は、そこに在る電位を受ける。特定のPNPトランジスタ104をオンにする為、負電位ライン選択パルス波形174はダイオード156の一つの陰極158に印可される。PNPトランジスタ104がオンになると、X-軸キャパシタンス充電ライン108又はY-軸キャパシタンス充電ライン112に在る負の電位は、選ばれたX-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76に連結される。図4におけるトレース電圧波形176は、選ばれたX-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76にかく印可された電位を例示する。

【0028】ライン充電パルス波形172が始めに高電位を有し且つライン選択パルス波形174が始めに低電位を有すると、X-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76に在るトレース電圧波形176は、負のVCC電位に向かって充電を直ちに開始する。X-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76の充電中、電流は主として並列接続ダイオード126及び抵抗122のダイオード126を流れる。従って、X-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76はVCC電位に向かって比較的速やかに充電する。次いで、ライン選択パルス波形174が低電位に有る間、ライン充電パルス波形172が低電位に戻ると、X-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76に在る電位は接地電位に向かってそれに戻るよう放電を直ちに開始する。しかしながら、X-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76のかかる放電中、ダイオード126は「逆偏位」され、電流がダイオード126を流れるのを阻止する。ダイオード126の「逆偏位」は、従って、全電流が390kΩ抵抗122をより緩やかに流れるのを事実上強制

する。

【0029】選ばれたX-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76に直近接して活動領域22との指接触が無ければ、X-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76のキャパシタンスはより低く、従って、X-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76上の電位は、トレース電圧波形176の破線部分176aにより示されているように、接地電位に向かってより速やかに放電する。しかしながら、X-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76に直近接して活動領域22との指接触が有れば、X-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76のキャパシタンスは増大し、従って、X-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76上の電位は、トレース電圧波形176の破線部分176bにより示されているように、より緩やかに放電する。

【0030】再び図3bに関して、X-軸キャパシタンス充電ライン108とY-軸キャパシタンス充電ライン112の各々は比較器184の反転入力182に接続する。従って、タッチパッド20は、7個の比較器184、即ち、4群のX-軸感知トレース56に対して4個の比較器184と3群のY-軸感知トレースに対して3個の比較器184を含む。VCCの約半分の電位を有する基準電圧VRefは、各比較器184の非反転入力186に供給される。各比較器184は、その反転入力182に在る電位がVRefより有意に低く又はVRefより有意に高くなる迄、その状態を変更しないような履歴を示す。比較器184により状態を変える閾値電圧は、図4において、破線の平行比較器閾値ライン188aと188bにより描写されている。かくして、トレース電圧波形176により例示されているように、X-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76が始めに充電を開始するに従って、比較器出力波形194で描写された比較器184の出力に在る電位は、トレース電圧波形176が下方比較器閾値ライン188a以下に低下する迄、低電位に保たれる。トレース電圧176が比較器閾値ライン188aと交差した後、比較器出力波形194は高電位に変化し、トレース電圧波形176が次いで比較器閾値ライン188b以上に上昇する迄、該高電位にとどまる。トレース電圧が比較器閾値ライン188bと交差した後、比較器出力波形194は低電位に戻る。

【0031】さて図3aに関して、比較器184の各出力192に在る電位は、X-軸比較器出力信号ライン202又はY-軸比較器出力信号ライン204により、X-軸クロックゲート回路212又はY-軸クロックゲート回路214の何れかの入力206に連結される。6個のX-軸感知トレース56から成る各群に対して一つのX-軸クロックゲート回路212となる4個が有る各X-軸クロックゲート回路212は、80C51マイクロ

プロセッサ218からクロック信号ライン216を介して8MHzクロック信号を受信する。同様に、6個のY-軸感知トレース76から成る各群に対して一つのY-軸クロックゲート回路214となる3個が有る各Y-軸クロックゲート回路214はまた、クロック信号ライン216を介して、マイクロプロセッサ218から8MHzクロック信号を受信する。

【0032】図4において比較器出力波形194で示されているように比較器184の出力194における電位は低いままである間、X-軸クロックゲート回路212又はY-軸クロックゲート回路214は8MHzクロック信号がクロック出力222に達するのを阻止する。しかしながら、トレース電圧波形176が比較器閾値ライン188a以下に下降し且つ比較器出力波形194が高電位に変化すると、X-軸クロックゲート回路212又はY-軸クロックゲート回路214は8MHzクロック信号を、図4においてクロック出力信号波形224により示されているように、それ等夫々のクロック出力222に送信する。トレース電圧波形176が再び比較器閾値ライン188b以上になり且つ比較器出力波形194が低電位に戻る迄、X-軸クロックゲート回路212又はY-軸クロックゲート回路214は8MHzクロック信号を継続してクロック出力222に送信する。図4から直ちに分かるように、X-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76に直近接して活動領域22に対する指接触が存在しなければ、X-軸クロックゲート回路212又はY-軸クロックゲート回路214は、X-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76に直近接して指が活動領域22に接触する場合に送信されるより少ないクロックパルスをクロック出力222から送信する。

【0033】再び図3aに関して、各X-軸クロックゲート回路212と各Y-軸クロックゲート回路214のクロック出力222は、夫々、その中4個がタッチパッド20に含まれる256ビットカウンタ236のX-軸クロック入力232又はY-軸クロック入力234に接続される。各カウンタ236は、マイクロプロセッサ218からのカウンタリセット信号をカウンタリセット信号ライン238を介して受信する。カウンタリセット信号ライン238上の電位が、図4におけるカウンタリセット信号波形242により例示されているように、高電位にとどまっている間、カウンタ236はX-軸クロック入力232又はY-軸クロック入力234に在るクロック信号にตอบสนองしない。しかしながら、ライン充電パルス波形172が低電位に変化すると同時にカウンタリセット信号波形242も低電位に変化すると、カウンタ236はそれ等のX-軸クロック入力232又はそれ等のY-軸クロック入力234の何れかに有る8MHzクロックパルスをカウントし始める。更に、カウンタ236は次いで、トレース電圧波形176が比較器閾値ライン

188b以上に上昇する迄、8MHzクロックパルスを継続カウントする。かくして、ライン選択パルス波形174が高電位に戻ると、各カウンタ236は、選ばれたX-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76を表す、即ち、指がX-軸感知トレース56又はY-軸感知トレース76に直に近接する活動領域22と接触したかどうかを表すカウントを保持する。

【0034】図3bに例示されているように、カリフォルニア州サンタ・クララのインテル社により製造された80C51マイクロプロセッサであるマイクロプロセッサ218は、ROM252とRAM254の両方を含む。ROM252はマイクロプロセッサ218により実行されるコンピュータプログラムを記憶する一方、RAM254はタッチパッド20の動作を制御し且つケーブル36とシリアルポート接続子38を介してディジタルコンピュータとの通信を交換するのにコンピュータプログラムにより用いられる一次的データを記憶する。当業技術者に良く知られているように、シリアルポート38とケーブル36はまた電力をタッチパッド20に供給しその動作を付勢する。

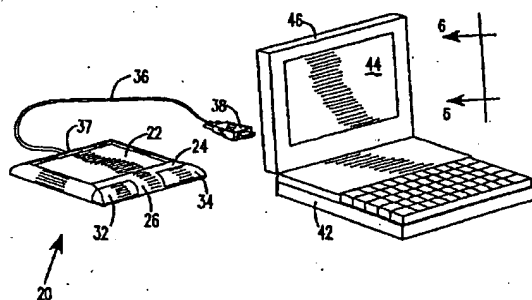
【0035】マイクロプロセッサ218により実行されるコンピュータプログラムは、制御信号を充電X-軸トレースライン136又は充電Y-軸トレースライン138を介してインバータ134に、クロック信号ライン216を介して4個のX-軸クロックゲート回路212と3個のY-軸クロックゲート回路214に、そしてカウンタリセット信号ライン238を介して4個のカウンタ236に送信することにより且つデータをアドレス及びデータ用バス266を介してカウンタ236、X-軸デコーダ262及びY-軸デコーダ264と交換することによって、活動領域22の状態を感知する。マイクロプロセッサ218によって実行されるコンピュータプログラムによりX-軸デコーダ262とY-軸デコーダ264に記憶されるデータは、復号化され箇々のPNPトランジスタ104を選択する信号を提供する。箇々のPNPトランジスタ104を選ぶ為X-軸デコーダ262とY-軸デコーダ264により発生される信号は、X-軸デコーダ262からX-軸選択ライン162a-162xを介してX-軸PNPトランジスタ104に送信され且つY-軸デコーダ264からY-軸選択ライン164a-164rを介してY-軸PNPトランジスタ104に送信される。

【0036】活動領域22の状態の感知を開始する為に、マイクロプロセッサ218により実行されるコンピュータプログラムは、制御信号を充電X-軸トレースライン136又は充電Y-軸トレースライン138を介して全部で4個のX-軸インバータ134又は全部で3個のY-軸インバータ134に送信し全部で4個のX-軸キャパシタンス充電ライン108又は全部で3個のY-軸キャパシタンス充電ライン112を活動状態にする。

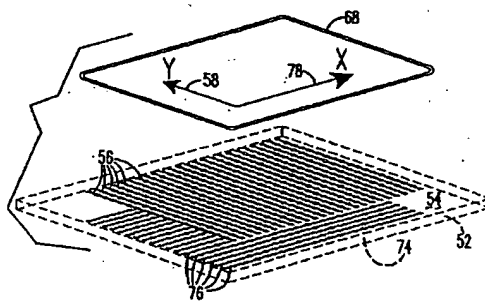
75

マイクロプロセッサ、222... クロック出力、224... クロック出力信号波形、232... X-軸クロック入力、234... Y-軸クロック入力、236... カウンタ、238... カウンタリセット信号ライン、242... カウンタリセット信号波形、252... ROM、254... RAM、262... X-軸デコーダ、264... Y-軸デコーダ、266... バス、268... キーボード、272... 主シリアルポート、274... ホストコンピュータ主\*

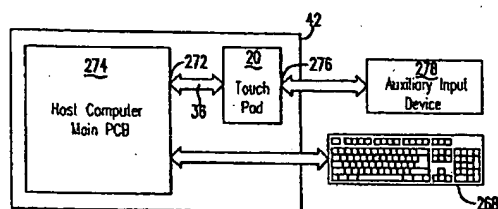
【図1】



【図2】



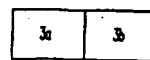
【図5】



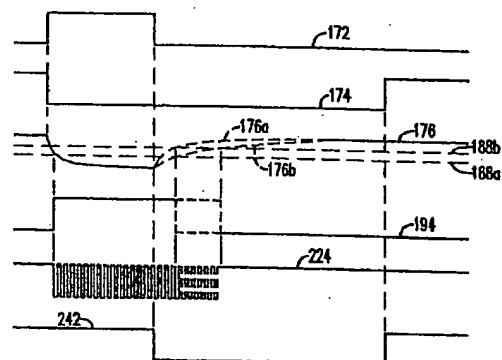
76

\*印刷回路基板 (PCB)、276... 二次シリアルポート、278... 補助入力装置、282... ウィンドー輪郭、294... 下方左隅、296... 下方右隅、302... 上部縁、304... 第一の指接触、306、314、318、324... 第二の指接触、308... 上方右隅、312... 上方左隅、308、312、316、322、326... 予め確立された特定箇所。

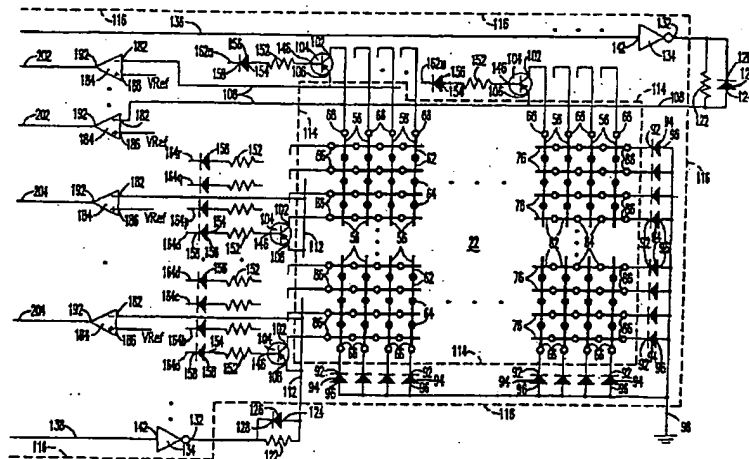
【図3】



【図4】



【図3b】



【図3a】

